

# Blended Learning project with Applied Optics. Case study

M.J.P.Maneira, P.Ribeiro and A.Maneira

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (Portugal)

Project “A Universalidade dos Saberes”

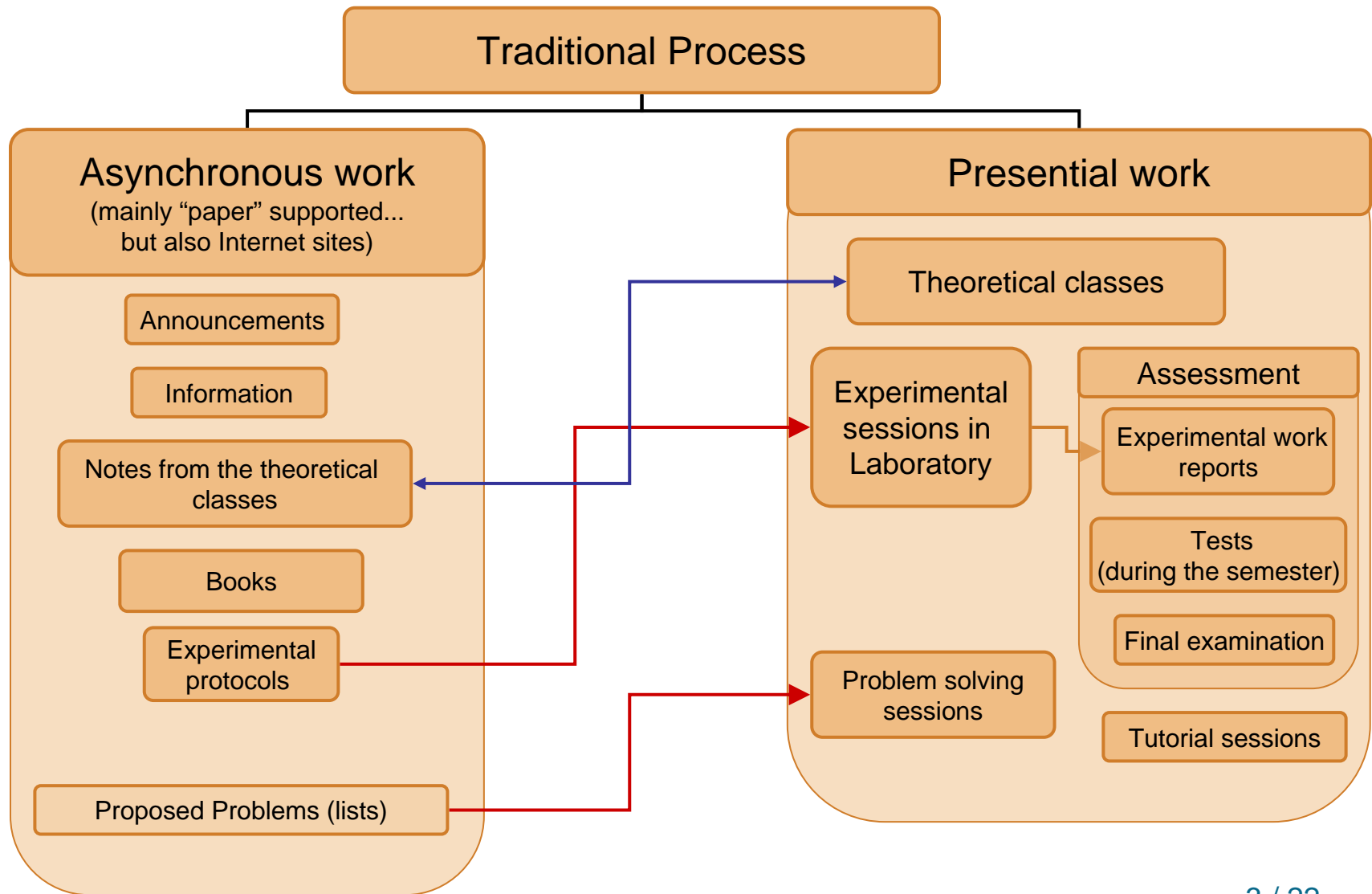
## Objective

- To show with the case of Applied Optics (AO), the adequacy of blended learning to the teaching/learning process in experimental Science and Technology (S&T).

... and so we must talk about...

1. The traditional teaching/learning process in S&T and with AO
2. Blended learning activities
3. Conclusions and to do...

## 1. The traditional teaching/learning process in S&T and with AO



## 1. The traditional teaching/learning process in S&T and with AO

### Traditional Process with Applied Optics

1st year, 2<sup>nd</sup> cycle, (Bologna) for Physics Engineering and Biomedical Engineering

Theoretical presential classes  
2 h/week x 14 weeks

Experimental sessions in Laboratory  
3 h/week x 8 weeks  
7 experimental "projects"

30 Proposed Problems

#### Content

1. Introduction to Optics
2. Electromagnetic field and e light.
3. Propagation
4. Photometry & Radiometry
5. Geometric optics
6. Interference
7. Diffraction
8. Tools

- TE 1 – Wave phenomena in tank
- TE 2 – Reflelton and refraction. Mirrors, dioptra and lenses
- TE 3 – Image formation
- TE 4 – Laser optical fibers. The Mallus Law
- TE 5 – Diffraction grating. Aplications
- TE 6 – Interference and diffraction. Young's experiment.
- TE 7 – Human eye and vision

#### Assessment

4 Experimental work reports

2 Tests  
(during the semester)

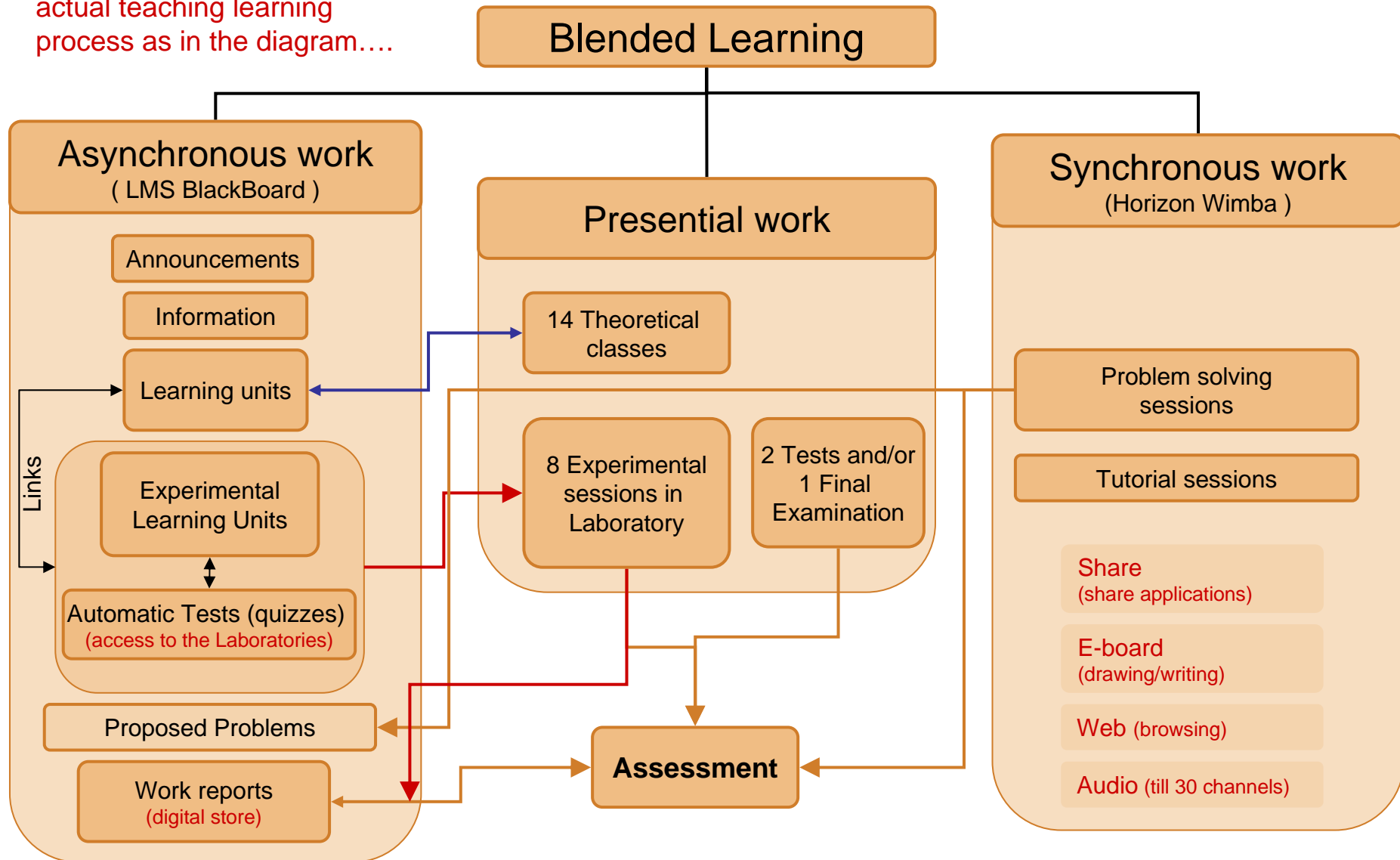
1 Final examination

### Learning Management Systems (LMS) used with AO :

- Centra One (2003/04, 2nd Sem)
- Moodle (2004/05, 2nd Sem)
- Blackboard + Horizon Wimba (2005/06, 2nd Sem, 52 students and 2006/07, 2nd Sem, on going )

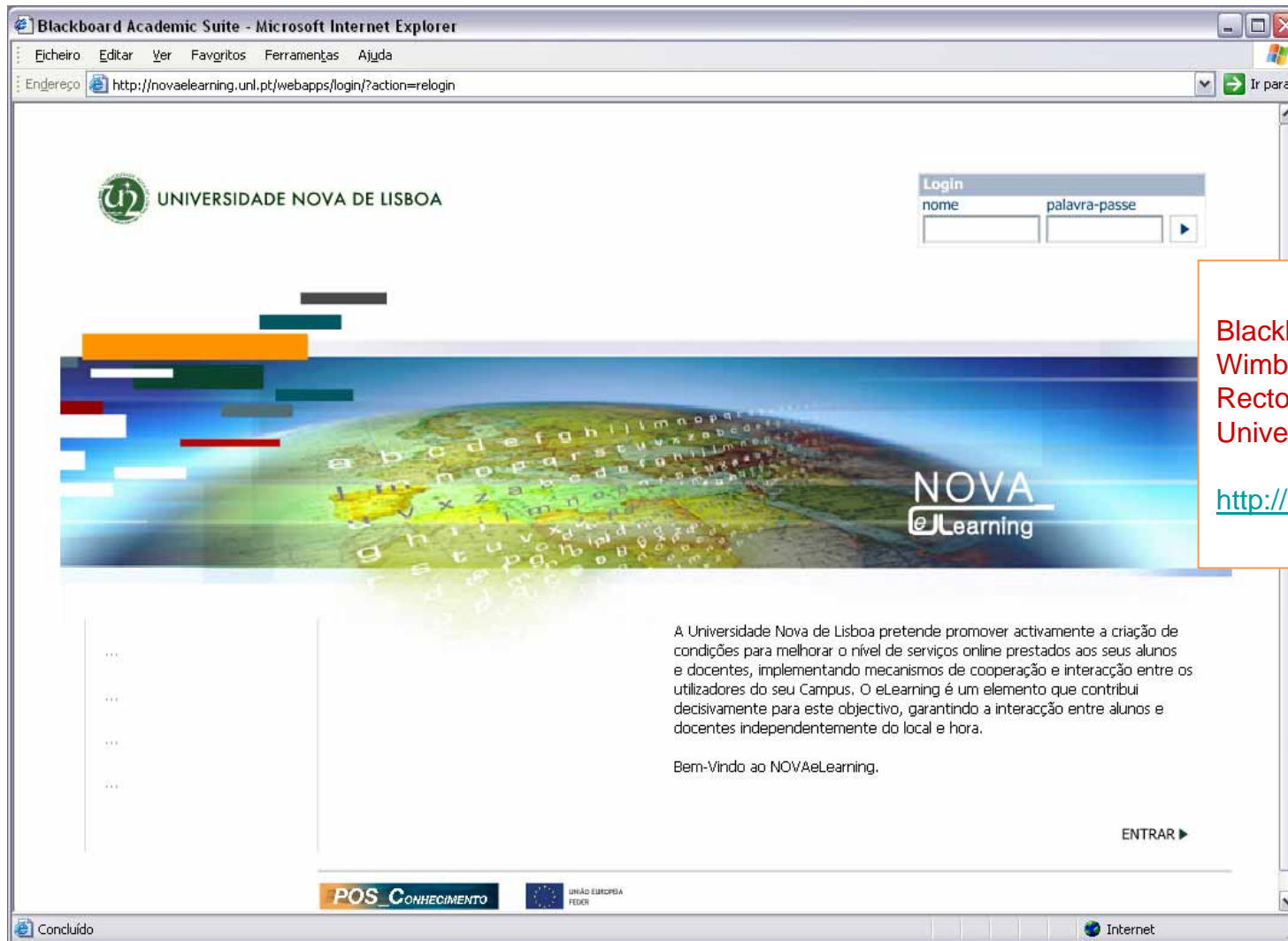
The project used successively the above LMS and Platforms...  
lead to an actual teaching learning process as in the diagram....

actual teaching learning process as in the diagram....



## 2. Blended learning activities

### The LMS and the tools.....



Blackboard/Horizon  
Wimba, supplied by  
Rectorate of the New  
University of Lisbon.

<http://novaelearning.unl.pt>

### ... Activities (Quizzes, Live Classrooms...)



... the “learning units” can be animated with sound and be used synchronously and asynchronously ...

Blackboard Academic Suite - Microsoft Internet Explorer

Ficheiro Editar Ver Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço [http://novalearning.unl.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course\\_id=\\_77\\_1](http://novalearning.unl.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course_id=_77_1) Ir para

NOVA @Learning

Home Ajuda Terminar Sessão

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Bem-Vindo Unidades Curriculares Comunidade Gestor de conteúdos Suporte

Unidades

Unidades Curriculares

Comunidade

Gestor de conteúdos

Suporte

Óptica Aplicada

Campo Electromagnético e Luz UA 2

Soluções da equação das ondas

Sobreposição dos dois solitões gaussianos

Dois solitões gaussianos amplitudes 1 e 0,5, propagando-se em sentidos opostos e sobrepondo-se em  $x=0$ . Observe a passagem do tempo no contador  $t=0$ , à direita.

$h(t, x) = f(t, x) + g(t, x)$

$f(x, t) = 1 \cdot e^{-((x-5)-vt)^2}$

$g(x, t) = 0,5 \cdot e^{-((x-5)+vt)^2}$

Fig. 3 – Animação com 2 solitões propagando-se e interferindo com reforço em  $x=0$ . (Clic para animar e ouvir).

Prof. Manuel Maneira - FCT - UNL

Tópicos Pág. 3 de 9

3 de 9

Internet

... **TE** - Documents to prepare laboratory works and to be admitted in the laboratory

Blackboard Academic Suite - Microsoft Internet Explorer

Endereço: [http://novalearning.unl.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course\\_id=\\_77\\_1](http://novalearning.unl.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course_id=_77_1)

NOVA @Learning

Home Ajuda Terminar Sessão

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Bem-Vindo Unidades Curriculares Comunidade Gestor de conteúdos Suporte

UNIDADES CURRICULARES > ÓPTICA APLICADA > ACTIVIDADES

**Actividades**

**Trabalhos Experimentais (TE)**

Os TE definem objectivos para as actividades propostas e ajudam a explorar os conteúdos. Ao percorrer estes documentos, deve o estudante consultar todos os tópicos relacionados (links), tomando notas de enunciados ou expressões, ou fazendo cópias, de forma a construir o seu memorando auxiliar para a actividade a executar em laboratório. Caso haja dificuldade no funcionamento dos "links", deverá consultar os Anexos por acesso directo. Cada TE tem associado um teste automático, de resolução obrigatória para que os alunos possam testar a sua preparação e se possam credenciar para a execução do trabalho experimental. A credenciação obtém-se com 80% de classificação. Os alunos não têm limite de tentativas para melhorar a classificação. Os alunos que não respondem aos questionários não se credenciam e não podem ser admitidos às aulas em Laboratório.

**TE 1 - Fenómenos ondulatórios em tina de ondas**

**TE 2 - Reflexão e refração. Espelhos, dioptros e lentes**

**TE 3 - Formação de Imagem**

**TE 4 - O Laser e fibras ópticas. Lei de Mallus**

**TE - Documents to prepare laboratory works.**

**One TE Document/Experimental activity.**

... **TE** - Documents to prepare laboratory works and to be admitted in the laboratory

Blackboard Academic Suite - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites Links Webmail FCT-UNL Blackboard Academic Suite

Address http://novalearning.unl.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course\_id=\_77\_1 Go

Google Go Bookmarks Check AutoLink AutoFill Send to Settings

NOVA @Learning

Home Ajuda Terminar Sessão

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Bem-Vindo Unidades Curriculares Comunidade Gestor de conteúdos Suporte

Salvar uma cópia Pesquisa Selecionar 82% Assinar

**Óptica Aplicada TE 2 - Reflexão e refração. Espelhos, dioptrós e lentes TE 2**

**Finalidade (continuação)**

Ao percorrer este documento os estudantes fazem a exploração teórica dos conteúdos programáticos:

- Leis da reflexão e refração (ligação a [UA3](#) )
- Desvio mínimo de prisma (Ver [Anexo 1](#) )
- Desvio lateral em lâmina de faces paralelas, (Ver [Anexo 2](#) )
- Reflexão interna e ângulo crítico (ligação a [UA3](#) )
- Focos, focos imagem e objecto (ligação a [UA5](#) )

Ao percorrer este documento os alunos tomam contacto com os procedimentos a realizar e com imagens alguns equipamentos e componentes a manipular e respondem a um questionário, credenciando-se para a execução do trabalho em laboratório.

**TE - Learning units to prepare experimental tasks give only objectives and "links" to help the student to prepare himself for the laboratory procedures**

Menu Pág. 2 de 27

2 de 27 Internet



... TE - Documents with indications to promote prevision of the laboratory components and systems

Blackboard Academic Suite - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Reload Home Search Favorites Links Webmail FCT-UNL Blackboard Academic Suite

Address http://novalearning.unl.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course\_id=\_77\_1 Go

Google G Go Bookmarks Check AutoLink AutoFill Send to Settings

NOVA eLearning UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Bem-Vindo Unidades Curriculares Comunidade Gestor de conteúdos Suporte

Salvar uma cópia Pesquisa Selecionar 82% Assinar

Anúncios Informações Unidades Actividades Documentos Avaliação Bibliografia Links Bloco de Notas Contactos

Ferramentas Comunicação Ferramentas das Unidades Curriculares Mapa das Unidades Curriculares Painel de Controlo Actualizar Vista Detalhes

Páginas Anexos Comentários

Óptica Aplicada TE 2 - Reflexão e refração. Espelhos, dioptros e lentes TE 2

Objectivo 8

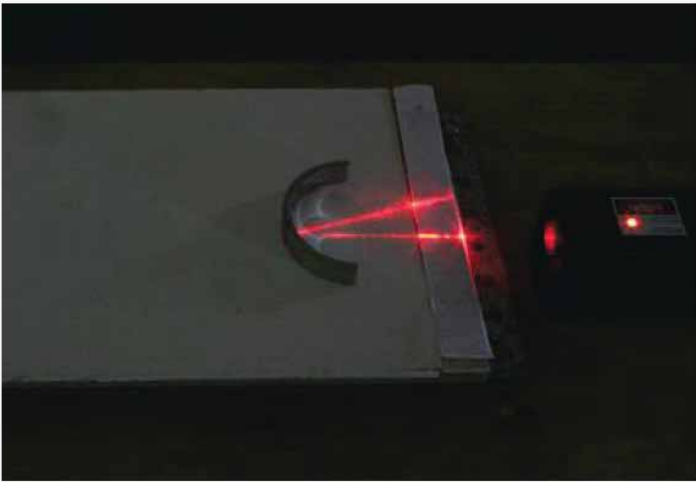


Figura 5 - Mesa óptica MO3 em demonstração e determinação do foco em espelho esférico. Observe na figura duas cáusticas de reflexão (Ver Anexo 3). O feixe laser na incidência progride da direita para a esquerda

Menu Pág. 23 de 27

23 de 27

Concluído Internet

...TE annexed documents with extra topics linked to the laboratory activities or specific equipment

Blackboard Academic Suite - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Reload Home Search Favorites Links Webmail FCT-UNL Blackboard Academic Suite

Address http://novaelearning.unl.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course\_id=\_77\_1 Go

Google Go Bookmarks Check AutoLink AutoFill Send to Settings

NOVA eLearning

Home Ajuda Terminar Sessão

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Bem-Vindo Unidades Curriculares Comunidade Gestor de conteúdos Suporte

Salvar uma cópia Pesquisa Selecionar 82% Assinar

Anúncios

Informações

Unidades

Actividades

Documentos

Avaliação

Bibliografia

Links

Bloco de Notas

Contactos

Ferramentas

Comunicação

Ferramentas das Unidades Curriculares

Mapa das Unidades Curriculares

Painel de Controlo

Actualizar

Vista Detalhes

Páginas

Anexos

Comentários

### Anexo 3 para o TE2 - Reflexão e refração. Espelhos, dióptros e lentes

Óptica Aplicada Anexo 3 -TE 2

#### Anexo 3

Quando um feixe de raios paralelos de largura semelhante ao diâmetro dum espelho esférico incide neste segundo o eixo óptico, os raios reflectidos não paraxiais não passam pelo foco, pois o espelho esférico não é focalizador ao contrário do espelho parabólico. Do feixe de luz que estamos a considerar, alguns destes raios mais periféricos, terão duas ou mais reflexões. No seu conjunto os raios reflectidos são tangentes a uma curva chamada cáustica que aparece desenhada no papel como na [figura 5](#) e no desenho de Leonardo da Vinci da figura 7.

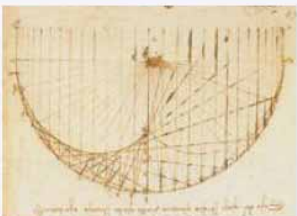


Figura 7 - Cáustica de reflexão desenhada por Leonardo da Vinci. Observe a possibilidade de mais de uma reflexão no espelho

Prof. Manuel Maneira FCT-UNL

Voltar ao TE2

1 de 1

Concluído Internet

... 80% in the “TE Quizzes”, to be admitted in the laboratory to perform the experiments...

Blackboard Academic Suite - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites Links Webmail FCT-UNL Blackboard Academic Suite

Address [http://novaelearning.unl.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course\\_id=\\_77\\_1](http://novaelearning.unl.pt/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course_id=_77_1) Go

Google Go Bookmarks Check AutoLink AutoFill Send to Settings

NOVA eLearning

Home Ajuda Terminar Sessão

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Bem-Vindo Unidades Curriculares Comunidade Gestor de conteúdos Suporte

Anúncios

Informações

Unidades

Actividades

Documentos

Avaliação

Bibliografia

Links

Bloco de Notas

Contactos

Ferramentas

Comunicação

Ferramentas das Unidades Curriculares

Mapa das Unidades Curriculares

Painel de Controlo

Actualizar

Vista Detalhes

**Nome** Questionário do TE2

**Instruções** Escolha entre verdadeiro e falso para as seguintes afirmações. Terá a credenciação para a execução do trabalho em laboratório quando obtiver 80% de aprovação.

**Várias tentativas** This Test allows multiple attempts.

**Forçar conclusão** This Test can be saved and resumed later.

Estado de Conclusão da Pergunta:

**Pergunta 1** 10 pontos Guardar

Nos espelhos esféricos a distância focal depende da curvatura.

☐ Verdadeiro

☐ Falso

**Pergunta 2** 10 pontos Guardar

No diopetro esférico as distâncias focais objecto e imagem são iguais

☐ Verdadeiro

☐ Falso

**Pergunta 3** 10 pontos Guardar

Quanto maior for a diferença de índices de refração na separação de dois meios, para um dado ângulo de incidência, menor é o ângulo de refração

☐ Verdadeiro

☐ Falso

**Pergunta 4** 10 pontos Guardar

As leis de Fresnel garantem que não há separação de raios nas interfaces

Done Internet

...synchronous "**Live Classrooms**" with Horizon Wimba were used for problem solving and tutorials...

... students in Campus, at home and abroad...

... the tools used...

Audio "chat" (till 30 channels)

Share (share applications)

E-board (drawing/writing)

Web (browsing)

Written "Chat"

Recording "Live Classroom"  
(for later asynchronous reuse)



## 2. Blended learning activities

## Blended Learning project with Applied Optics. Case study

**E-board** (synchronously drawing/writing)

Web (browsing)

http://208.185.32.170 - Horizon Wimba - Microsoft Internet Explorer

Everybody can draw and write real time

Web eBoard Share

Default Content Folder

- 1- PowerPoint Presentation
- 2- PowerPoint Presentation
- 3- capa\_sincrona.jpg
- 4- exercicio.jpg

Everybody can talk

TALK

Connecting to server...  
You have connected successfully!  
You have entered 'Aula de Problemas 1'.  
Your media format is HorizonMedia Multi-way Audio.

“Chat” Area

Teacher's documents to be used in the “Live Classroom”

Exit - Lobby - Help

Ant\_nio\_Maneira

Horizon Wimba

Internet



## Sharing problem solutions handling MathCad and talking...

http://208.185.32.170 - Horizon Wimba - Microsoft Internet Explorer

A equação das lentes é,  $1/s_o + 1/s_i = 1/f$

Dados:  $s_o := 0.1\text{m}$   $s_i := 4.5\text{m}$

Expressões:  $f := \left[ \left( \frac{1}{s_o} \right) + \left( \frac{1}{s_i} \right) \right]^{-1}$   $P := \frac{1}{f}$

Resultados:  $f = 0.098\text{m}$   $P = 10.222\text{m}^{-1}$

**Alinea b)-** Quais são as dimensões da matriz de pontos luminosos se a imagem no ecrã tiver 1m x 1,3 m

Se M, fôr o módulo da ampliação ou magnificação  $M := \frac{|s_i|}{|s_o|}$   $M = 45$

Navigation

Connecting to server...  
You have connected successfully!

You have entered 'Aula de Problemas 1 - 04/20/2006 04:22'.  
Your media format is QuickTime One-way Audio.

To: --

Applet com.HorizonLive.RfbPlayer.RfbPlayerSetDisplaySize started

Internet

Exit - Lobby - Help

Manuel\_Maneira

Horizon Wimba

## Students assessment to the asynchronous process using Blackboard and following “Opinion Scale/Likert”

### Some questions:

- The experience is **in general positive** (89%)
- The instructional **materials organization is adequate** (83%)
- The **adaptation to the platform was easy** (83%)
- The platform **promotes the interaction with teachers** (46%)
- the quality of the contents **is satisfactory or better than satisfactory** (84%).
- The **images and graphic design help the perception** and assimilation of concepts and ideas (95%).

57% of the students answered

#### Survey - Opinion poll

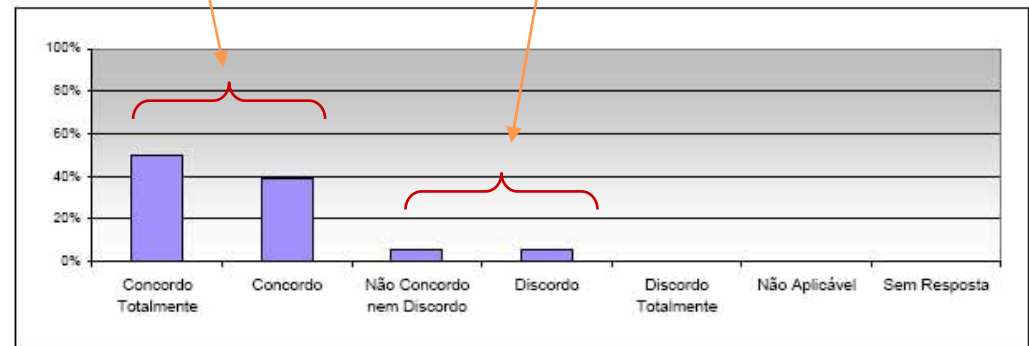
"In general the experience is positive"

Total agreement and agreement (89%)

Indifference and disagreement (11%)

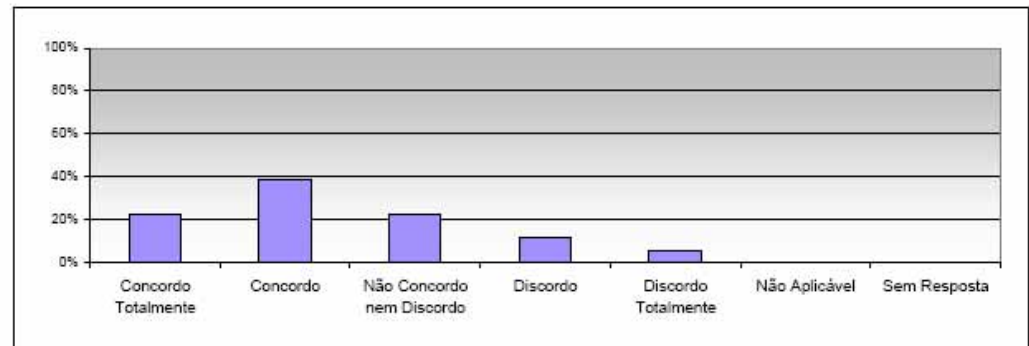
Pergunta 1 Opinion Scale/Likert  
Esta experiência é no geral positiva.

Respostas	Percentagem Respondida
Concordo Totalmente	50%
Concordo	38,89%
Não Concordo nem Discordo	5,56%
Discordo	5,56%
Discordo Totalmente	0%
Não Aplicável	0%
Sem Resposta	0%



Pergunta 2 Opinion Scale/Likert  
A aquisição de conhecimentos é valorizada com a utilização da solução de e-Learning utilizada.

Respostas	Percentagem Respondida
Concordo Totalmente	22,22%
Concordo	38,89%
Não Concordo nem Discordo	22,22%
Discordo	11,11%
Discordo Totalmente	5,56%
Não Aplicável	0%
Sem Resposta	0%



## **Students assessment to the synchronous process when using Horizon Wimba and following “Opinion Scale/Likert”**

- The experience is **in general positive** (100%)
- The **adaptation to the platform was easy** (79%)
- **interaction with teachers is satisfactory or better than satisfactory** ( 86%)
- **interaction with other students is satisfactory or better than satisfactory** ( 86%)

### **Most relevant Comments:**

- 20% referred the possibility of working at home and avoiding to come to the Faculty
- Technical Sound hazards were mentioned

## Teacher's assessment (qualitative) to the teaching/learning process when using Blackboard/Horizon Wimba

- The experience is **in general positive**
- Students **prepare better and participate more intensely in experimental and problem solving activities**
- Student-student interactions are increased and **team work is expanded**
- Student-teacher interactions, with **less stress and less formality**
- Theoretical and experimental **topics are deeply explored**
- Students **appreciate teacher's work**
- Teacher's want to **“go on” developing the process.**
- The tools **help management** of the teaching/learning process
- Monitoring the **students work is improved**

### Some conclusions:

- The experience will “go on”
- E-Learning teams **must be established**
- The weight of the **synchronous component should be increased**
- The synchronous component should be **further developed**
- Teacher’s **training must be improved**
- Students schedules must **take in account the e-learning process**
- Use of **personal computers** must be promoted